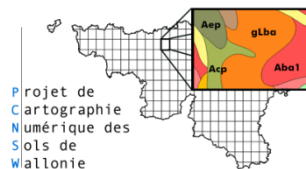


Des outils d'aide à la décision pour un échantillonnage, un conseil agronomique et un conseil environnemental personnalisés

3^{ème} journée d'étude du PCNSW – 24 novembre 2010

V. GENOT, T. CUGNON, D. BUFFET, G. COLINET, MJ. GOFFAUX, R. OGER, L. BOCK

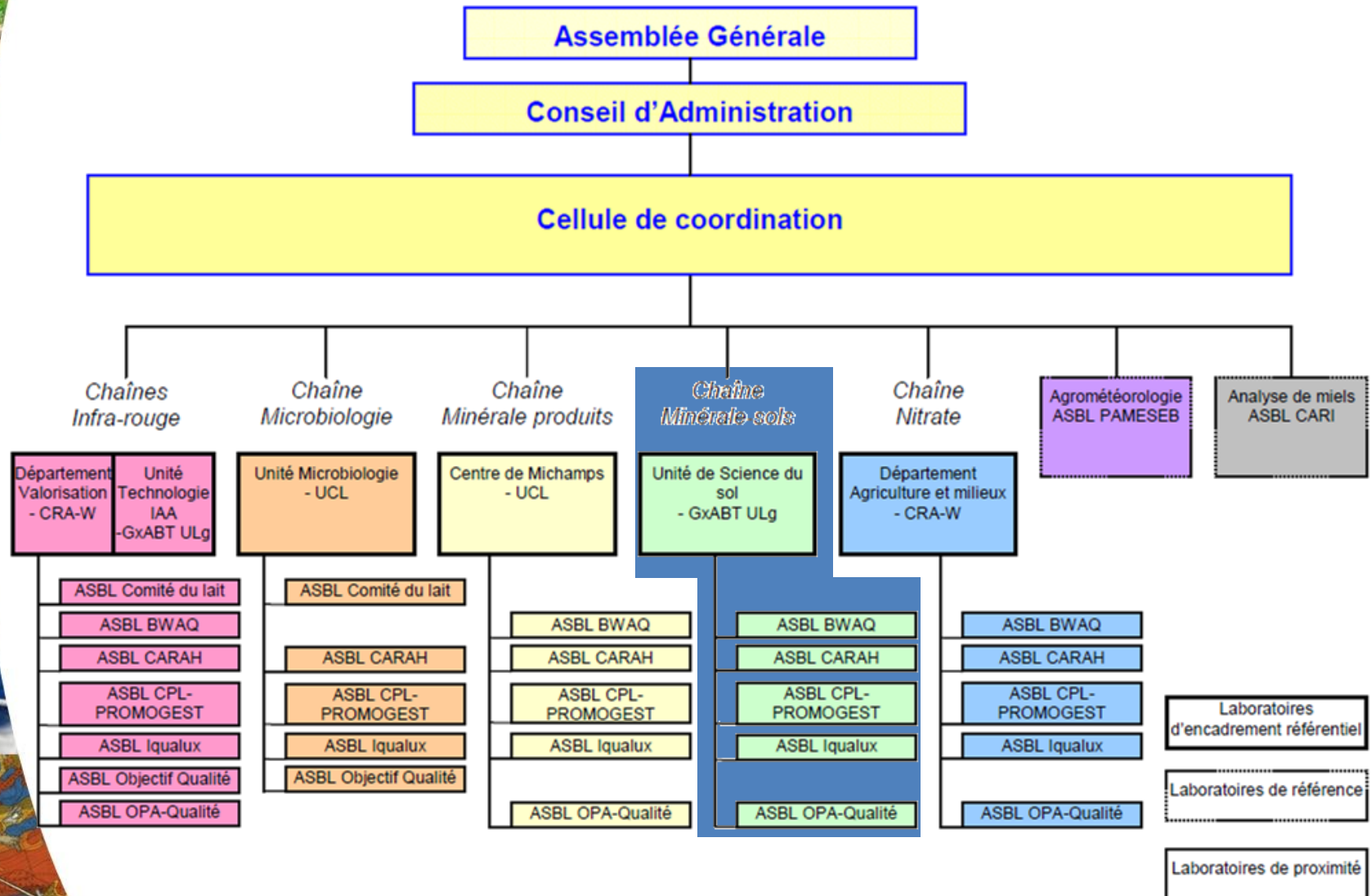


Plan de la présentation

- Contexte
- L'échantillonnage des terres
- Le portail cartographique REQUACARTO
- Perspectives ...
vers un outil de gestion DECISOL

CONTEXTE

Contexte





Contexte

- Actions de coordination, d'harmonisation, de gestion et de promotion
- Garantir la **Qualité** des analyses
 - Encadrement par des institutions scientifiques
 - Organisation en réseau
 - Organisation d'essais interlaboratoires par chaîne d'analyse
 - Préparation de matériaux de référence
- **Rapidité** dans les délais
- **Proximité**
- Toutes les analyses réalisées par les laboratoires sont rassemblées dans une base de données centralisée
- Répondre aux mesures régionales, fédérales ou européennes
 - Directive nitrate et PGDA
 - Autocontrôles et HACCP
 - Directive protection des sols
 - ...

Contexte

Guider les laboratoires membres de la chaîne Minérales-sols

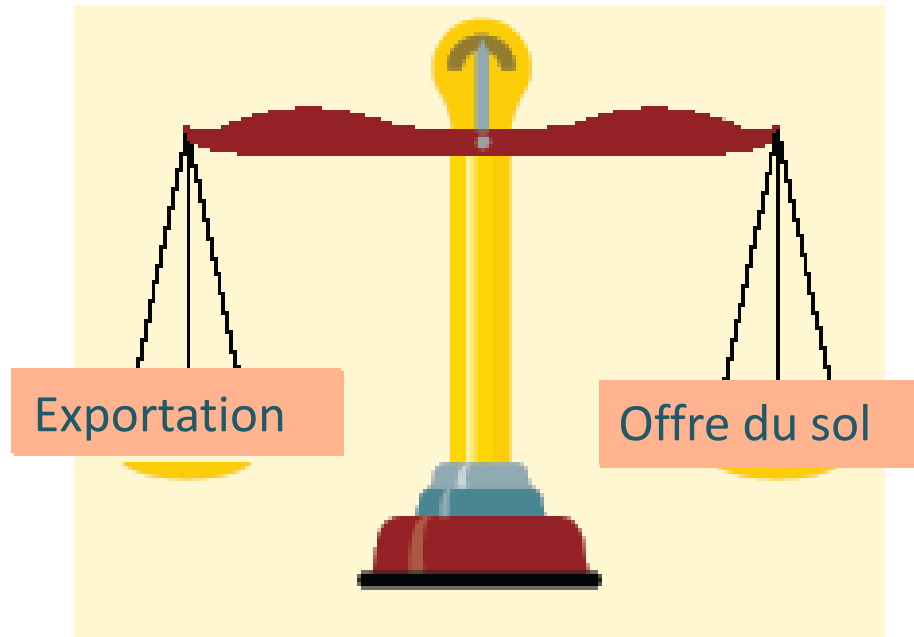
- à chacune des étapes menant de l'échantillonnage au conseil de fumure ;
- pour la caractérisation de l'état environnemental des sols agricoles, notamment dans le cadre de l'épandage de matières amendantes.



PERSPECTIVES...

Etude de faisabilité en cours

Contexte



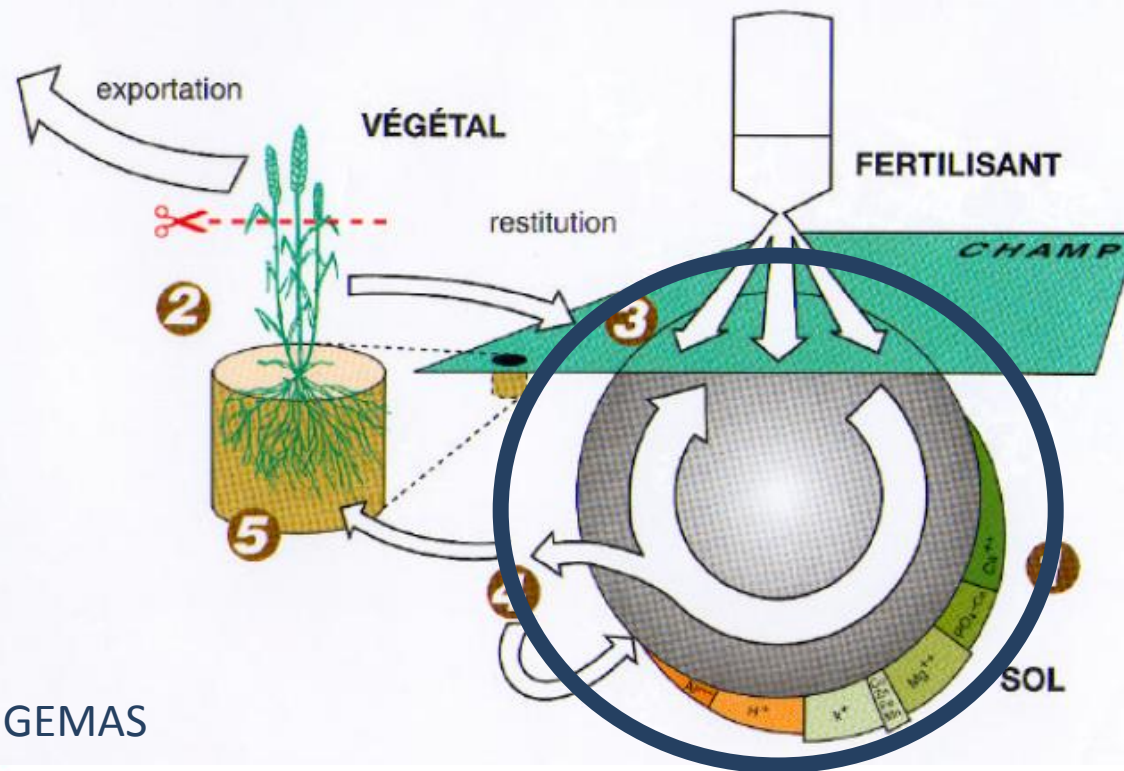
- Par la plante
 - selon l'exigence de la culture
 - selon rendement optimal
- fonction des contraintes du sol et du climat
- Par lessivage, rétrogradation, fixation

- Référentiel régionaux fonction de critères comme la CEC, le pH, le taux d'argile, de MO, ...

Contexte



BIODISPONIBILITÉ DES ELEMENTS DANS LE SOL



GEMAS

Le potentiel du sol

L
E
C
O
N
S
E
I
L

Contexte



Faible potentiel
Pas de réserve importante possible
Mais réserve facilement disponible



Fractionner les apports



Potentiel important
Réserve importante
Mais libération moins aisée des éléments



Contexte



Niveau *TRES ELEVE*

100%
85% Ca
10% Mg
5% K



Niveau *BON*

80%
20% H+
68% Ca
8% Mg
4% K

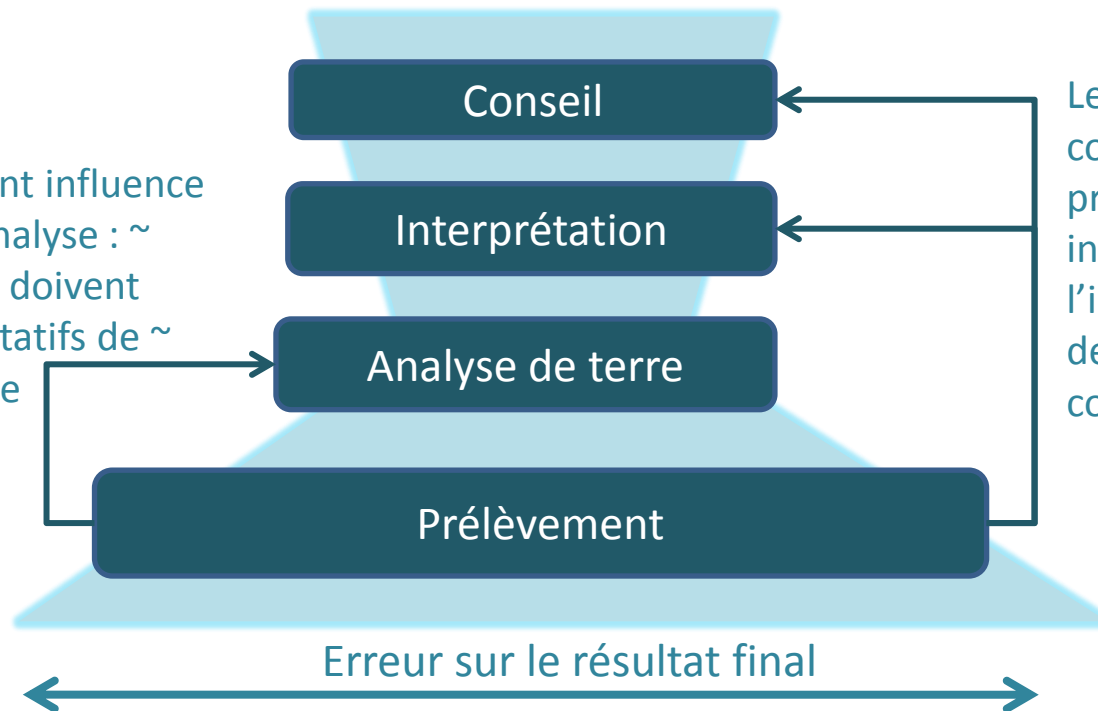
Niveau *TRES BAS*

40%
60% H+
34% Ca
4% Mg
2% K

Contexte

Les maillons de la chaîne du prélèvement au conseil:

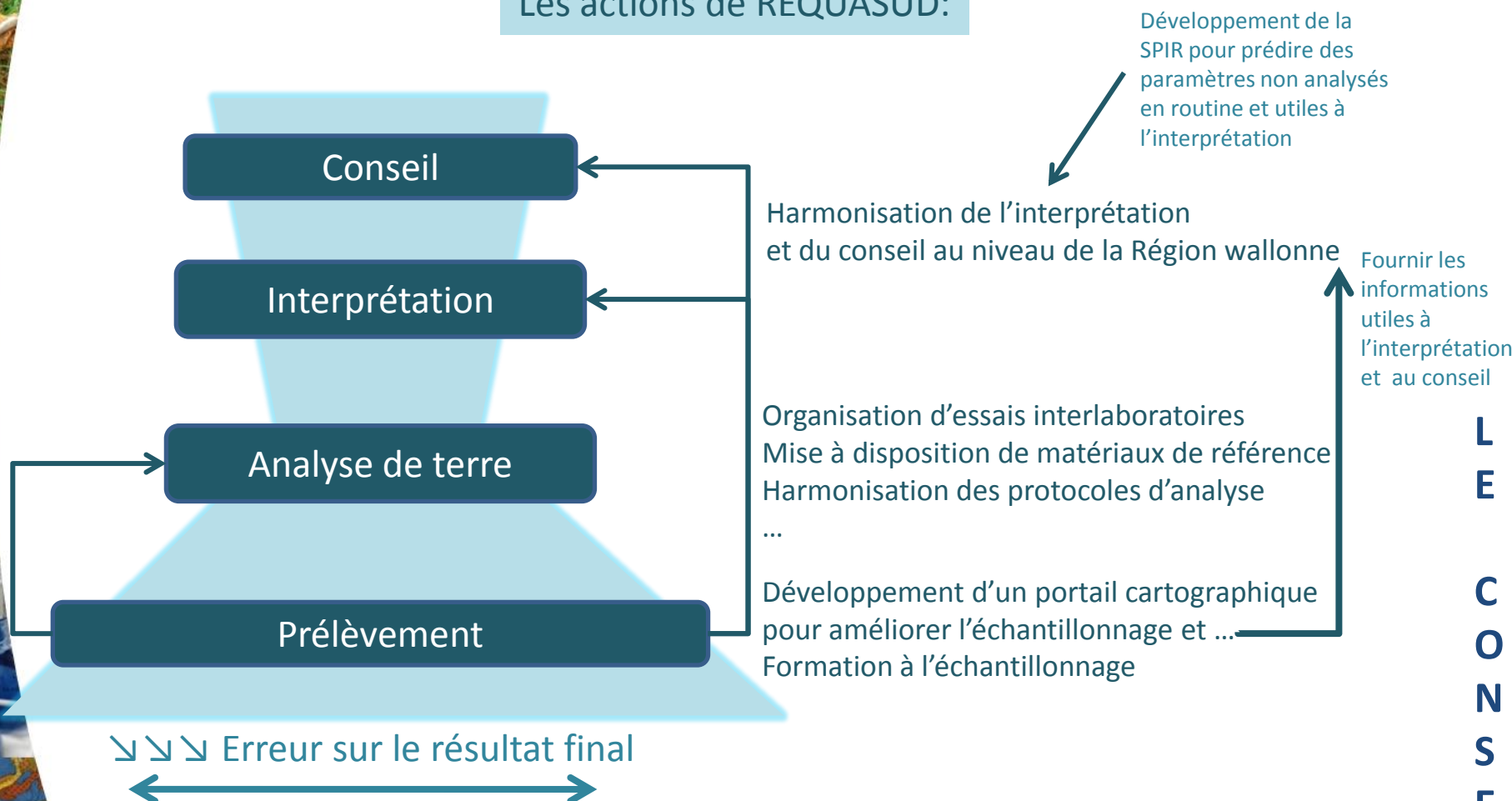
Le prélèvement influence
fortement l'analyse : ~
500g de terre doivent
être représentatifs de ~
4000T de terre



Les informations
collectées lors du
prélèvement
influencent
l'interprétation
de l'analyse et le
conseil

Contexte

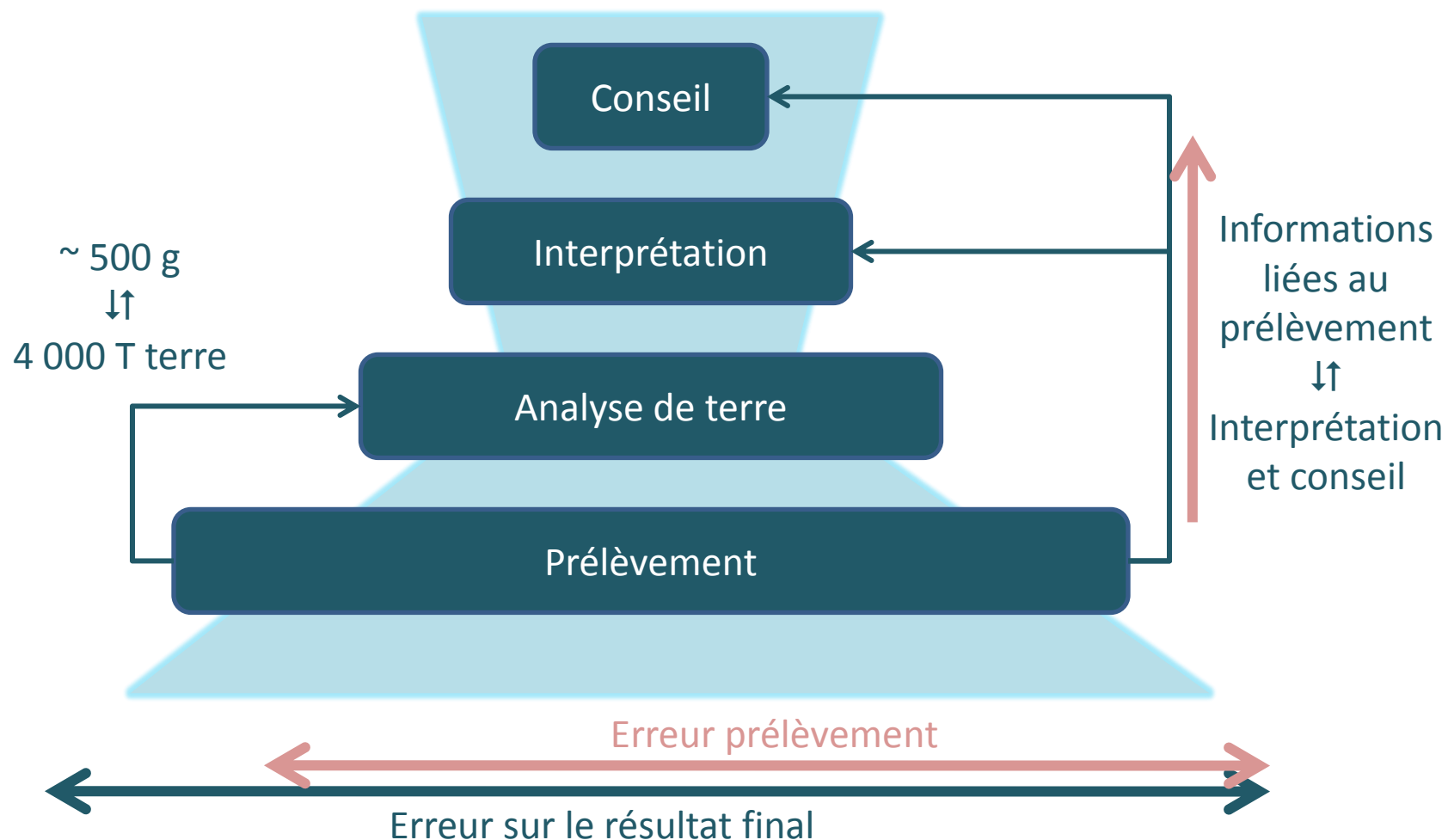
Les actions de REQUASUD:





L'ÉCHANTILLONNAGE DES TERRES

L'échantillonnage des terres



L'échantillonnage des terres

L'historique de l'occupation du sol

Les critères pédologiques

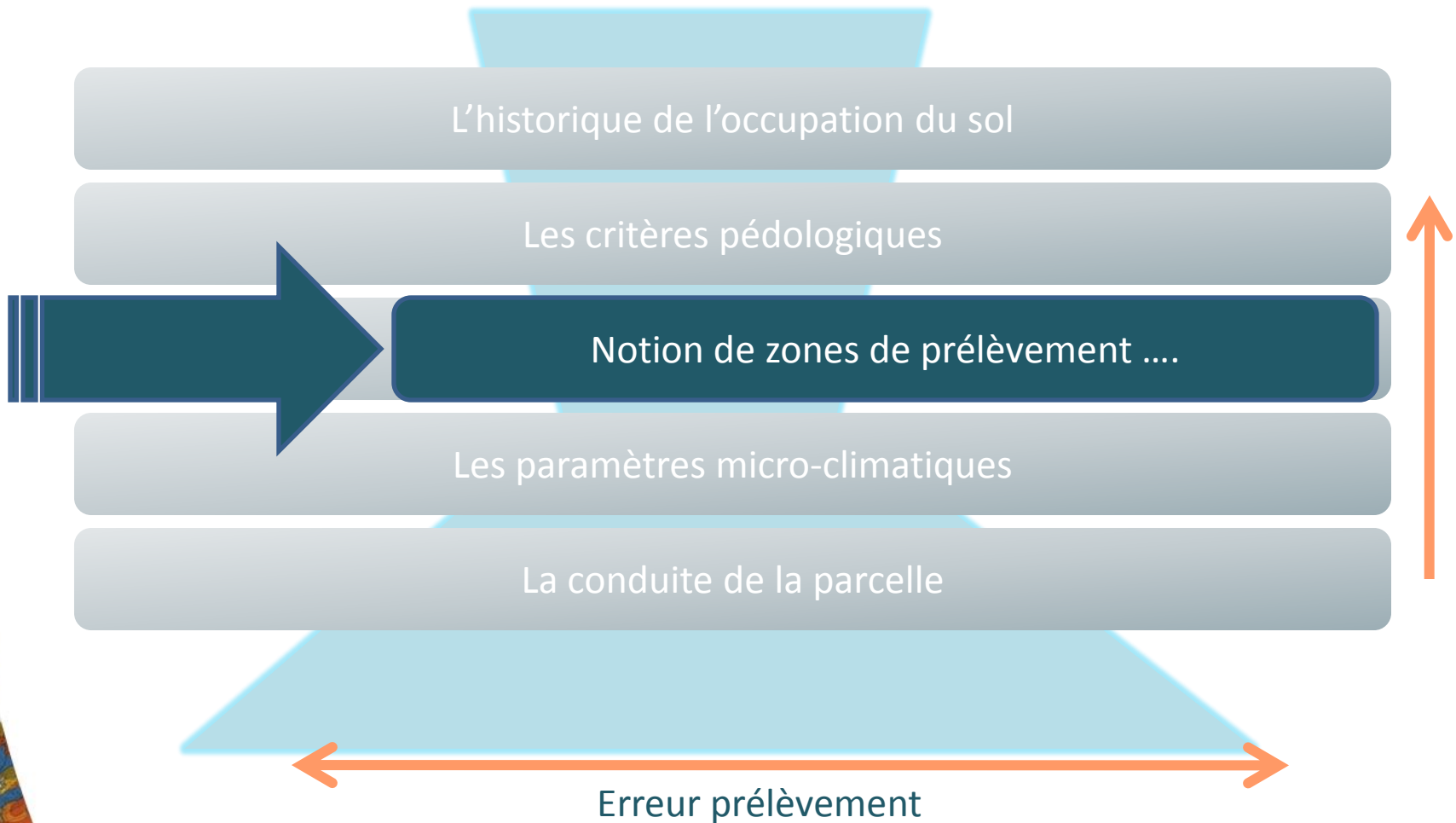
Les critères topographiques

Les paramètres micro-climatiques

La conduite de la parcelle

Erreur prélèvement

L'échantillonnage des terres



L'échantillonnage des terres

Journées du COMIFER (France), Roebroeck, 2009



Roebroeck, 2009

L'échantillonnage des terres



L'échantillonnage des terres

Journée du COMIFER (France), Roebroek, 2009

1. Les parcelles homogènes n'existent pas.
2. Le prélèvement sur une zone localisée est la seule façon de réduire l'hétérogénéité mais attention à la représentativité ...
3. Le prélèvement sur une zone localisée et géo référencée est la seule façon de reproduire la technique de prélèvement afin de faire un suivi de l'évolution des teneurs dans le temps.
4. Il reste à expliquer cette technique et convaincre certains agriculteurs ou techniciens ...
5. Cas particulier des reliquats azotés : croix ou diagonale.

T

Roebroek, 2009)



LE PORTAIL CARTOGRAPHIQUE REQUACARTO

REQUACARTO

Objectifs

- Aider l'échantillonneur à délimiter des ZP homogènes sur la parcelle agricole
- Mettre à disposition les informations de la ZP utiles à l'élaboration du diagnostic agronomique et du conseil

Outils utilisés

- Les orthophotoplans
- Le parcellaire agricole (SIGEC) et l'historique de l'occupation des sols
- La carte numérique des sols de Wallonie
- La base de données Terre de REQUASUD



The screenshot shows the REQUASUD website. At the top is the REQUASUD logo. Below it is a blue banner with the title "Préparer vos demandes d'analyse de terre" and a subtext: "Les agriculteurs peuvent localiser la ou les parcelles qu'il souhaite faire analyser et demander à un laboratoire agréé du réseau REQUASUD de faire le prélèvement et l'analyse de terre. Tout ceci directement à partir du portail REQUACARTO." There is a green button labeled "En savoir plus" and a small map on the right. Below the banner are three main sections: "Particuliers" (with a computer icon), "Laboratoires" (with a globe icon), and "S'identifier" (with a padlock icon). The "S'identifier" section includes fields for "Utilisateur" and "Mot de passe", and a "Se connecter" button.

REQUACARTO

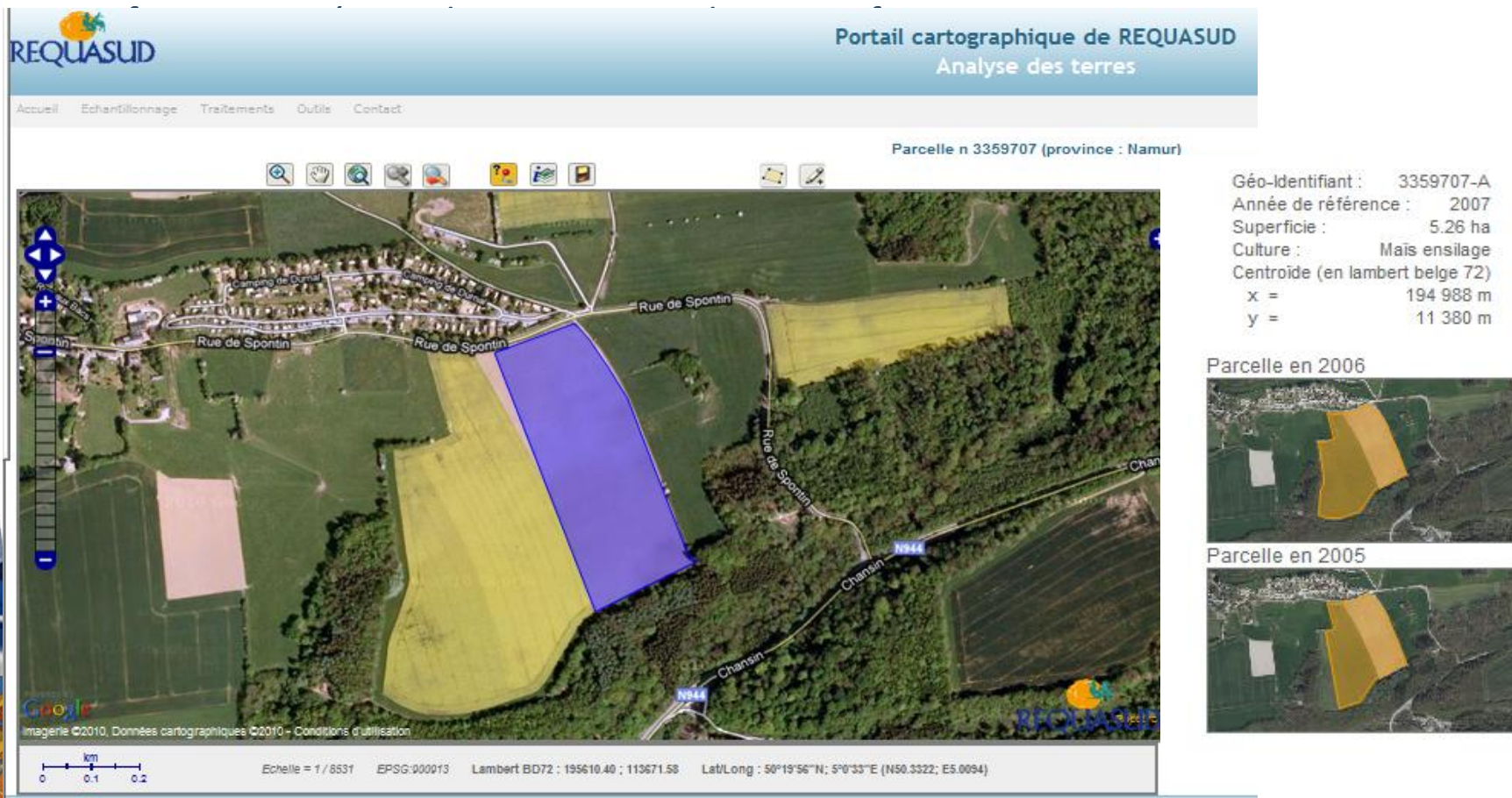
Service cartographique

- Accès et localisation de la parcelle via l'interface "google map"
- Information géographique : centroïde - superficie
- Information sur l'historique cultural

REQUACARTO

Service cartographique

- Accès et localisation de la parcelle via l'interface "google map"

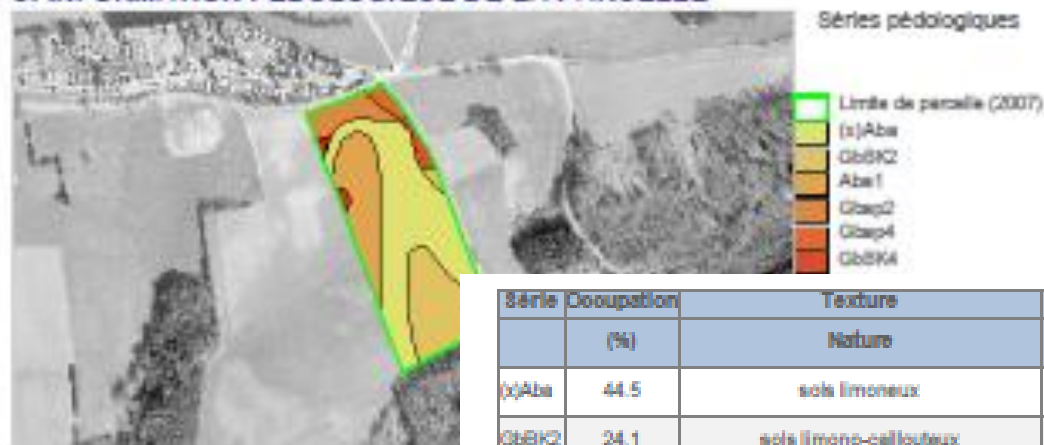


REQUACARTO

Service cartographique – thématique "sol"

- Mise à disposition de l'information liée à la Carte numérique des sols de Wallonie (CNSW)
- Présentation des informations liées au sigle pédologique sous forme d'un tableau directement valorisable par les échantillonneurs

3. INFORMATION PEDOLOGIQUE DE LA PARCELLE



Série	Occupation	Texture	Charge		Substrat		Drainage		
	(%)	Nature	Nature	(%)	Nature	Prof.	Nature	Prof. oxyd.	Prof. red.
(x)Aba	44.5	soils limoneux	-	< 5%	non défini / silicite	80-125	soils non gleyifiés	> 125	-
GbBK2	24.1	soils limono-calcaireux	argilo-calcaire	15 - 50%	-	40-80	soils non gleyifiés	> 125	-
Aba1	17.9	soils limoneux	-	< 5%	-	-	soils non gleyifiés	> 125	-
Gbap2	7.2	soils limono-calcaireux	psammitique	15 - 50%	-	40-80	soils non gleyifiés	> 125	-
Gbap4	2.8	soils limono-calcaireux	psammitique	15 - 50%	-	20-40	soils non gleyifiés	> 125	-
GbBK4	2.1	soils limono-calcaireux	argilo-calcaire	15 - 50%	-	20-40	soils non gleyifiés	> 125	-
A-Gbp1	0.9	complexe de soils limoneux et limono-calcaireux	-	15 - 50%	-	-	soils non gleyifiés	> 125	-
Gbac2	0.7	soils limono-calcaireux	silicite	15 - 50%	-	40-80	soils non gleyifiés	> 125	-

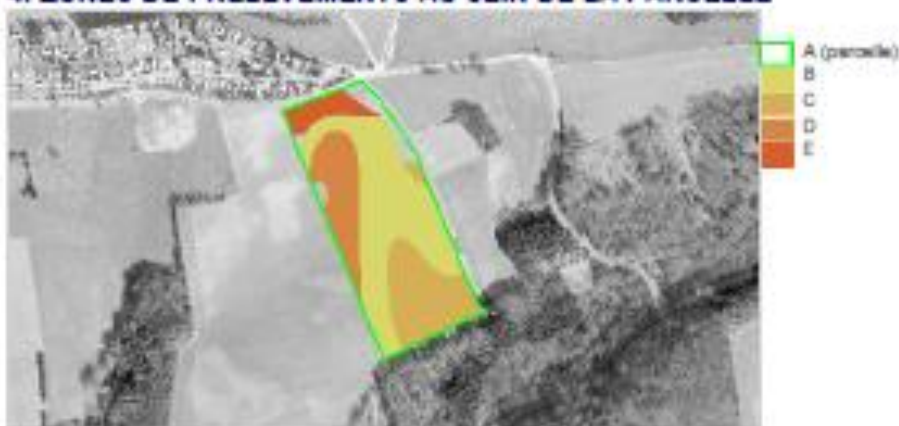
Service cartographique – thématique « prélèvement »

- Appariement des sigles pédologiques en vue de fournir une cartographie des zones de prélèvement homogènes sur la parcelle
- Une zone de prélèvement = Un conseil de fumure
- Le conseil peut varier entre 2 zones de prélèvements sur une parcelle en raison de critères
 - morphopédologiques (texture, charge caillouteuse, drainage, profondeur du sol)
 - physico-chimiques
 - liés à l'historique de l'occupation

Service cartographique – thématique « prélèvement »

- Appariement des sigles pédologiques en vue de fournir une cartographie des zones de prélèvement homogènes sur la parcelle
- de fumure
- prélèvements sur une parcelle en raison
- e caillouteuse, drainage, profondeur du sol)

4. ZONES DE PRELEVEMENTS AU SEIN DE LA PARCELLE



Label	Geo-ID	Occupation	Texture	Drainage	Charge		Substrat		Divers	Coord. Centre/Idé	
		(%)			Nature	Abondance	Nature	Prof. sol		X (m)	Y (m)
A	3359707-A	100	-	-	-	-	-	-	Parcelle	104080	113808
B	3359707-B	44.5	Limon	Excessif à impartial	-	< 5%	Silice	> 40 cm	-	104087	113782
C	3359707-C	24.1	-	Excessif à impartial	Argile calcaire	15 - 50%	-	> 40 cm	-	104050	113888
D	3359707-D	17.9	Limon	Excessif à impartial	-	< 5%	-	> 40 cm	-	104023	113858
E	3359707-E	7.2	-	Excessif à impartial	Psammite	15 - 50%	-	> 40 cm	-	104020	113973

Stratégie d'échantillonnage

- Nombre de prélèvements par parcelle

Décision appartient à l'agriculteur

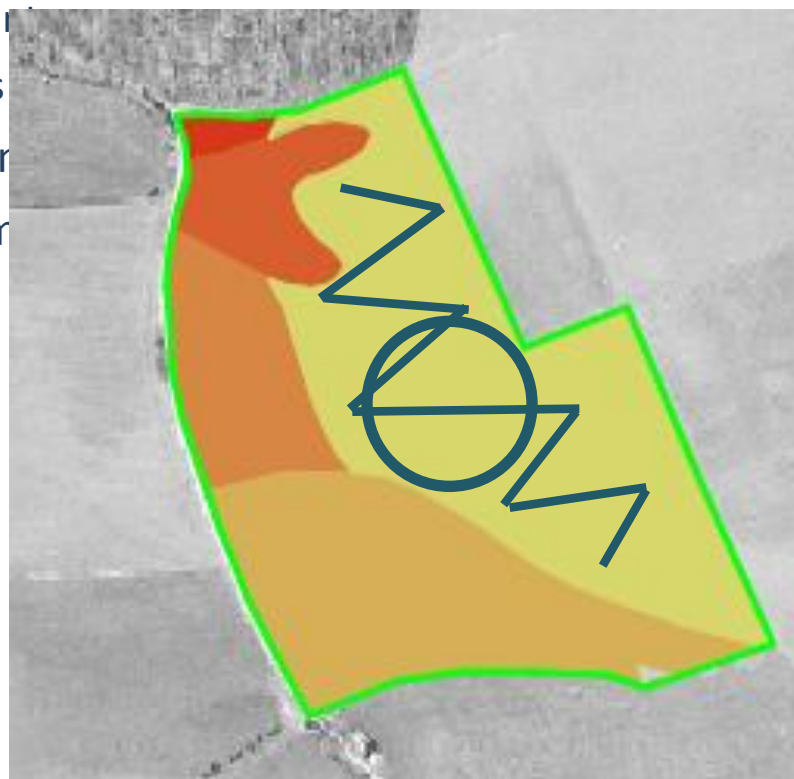
- ✓ Choix 1 : autant de prélèvements que de ZP
- ✓ Choix 2 : prélèvement dans la/les ZP dominantes
- ✓ Choix 3 : prélèvement sans tenir compte des ZP
- Stratégie d'échantillonnage au sein de la zone de prélèvement
 - ✓ Cercle au centre de la zone de prélèvement (environ 15 m de diamètre)
 - ✓ Balayage de la ZP en zig-zag

Stratégie d'échantillonnage

- Nombre de prélèvements par parcelle

Décision appartient à l'agriculteur

- ✓ Choix 1 : autant de prélèvements que de ZP
- ✓ Choix 2 : prélèvement dans la/les ZP dominantes
- ✓ Choix 3 : prélèvement sans tenir compte des ZP
- Stratégie d'échantillonnage au sein de la zone de prélèvement
 - ✓ Cercle au centre de la zone de prélèvement
 - ✓ Balayage de la ZP en zig-zag

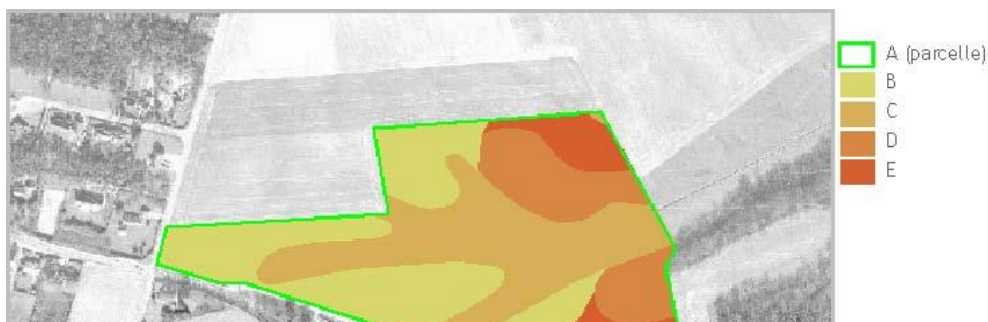


Etude de cas

Risque d'un échantillonnage indépendant des zones de prélèvement

=

Situation ne correspondant à aucunes des situations rencontrées sur le terrain



Occupation en 2007 : Prairie permanente
Occupation en 2006 : Prairie permanente
Occupation en 2005 : Prairie permanente

	OS	Texture	Drainage	Charge		Substrat		Divers
	%			Nature	%	Nature	Prof. (cm)	
A	100							Parcelle
B	35.6	Limon	Excessif à imparfait	-	<5%	-	>40	
C	32.8	Limon		-	<5%	-	>40	Alluvion - colluvion
D	16.3	Sable limoneux		-	<5%	-	>40	
E	15.1	Limon		-	<5%	Sable	>40	

REQUACARTO

Etude de cas



	pHKCl	CEC	Ca disp	Mg disp	K disp	P disp
		Cmol+/kg	mg/100g TS			
A	5.9	III	Bon	Elevé	Bon	Elevé
B	5.7	IV	Bon	Bon	Bas	Elevé
C	5.7	III	Bon	Elevé	Bas	Bon
D	5.6	III	Bas	Elevé	Bas	Bon
E	5.5	II	Bon	Très élevé	Bas	Bon

	pHKCl	COT	NT	CEC	Ca disp	Mg disp	K disp	P disp
		%	%	Cmol+/kg	mg/100g TS			
A	5.9	1.98	0.20	13.5	163	18.6	15.0	8.2
B	5.7	2.13	0.22	15.0	198	19.9	15.5	8.6
C	5.7	2.43	0.19	12.3	157	18.5	12.3	8.4
D	5.6	1.78	0.18	12.0	146	17.8	11.3	8.3
E	5.5	1.63	0.16	9.6	113	16.1	8.5	7.9

Etude de cas

Variable liée à l'échantillonnage



Occupation en 2007 : Froment d'hiver
Occupation en 2006 : Betterave sucrière
Occupation en 2005 : Orge d'hiver

	OS	Texture	Drainage	Charge		Substrat		Divers
	%			Nature	%	Nature	Prof. (cm)	
A	100							Parcelle
B	64.5	Limon	Excessif à imparfait	-	<5%	-	>40	
C	24.0	Limon		-	<5%	-	>40	Alluvion - colluvion
D	9.4	Sable limoneux		-	<5%	Sable	>40	

Etude de cas



Variabilité intra-zone

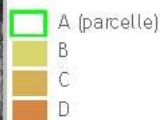
<<<<<<

Variabilité entre-zones

	pHKCl	COT	NT	CEC	Ca disp	Mg disp	K disp	P disp
		%	%	Cmol+/kg	mg/100g TS			
A	7.1 – 7.2	1.15 – 1.35	0.12 – 0.13	13.0 – 13.2	273 - 306	10.7 – 11.8	23.5 – 27.0	9.1 – 10.0
B	7.0 – 7.0	1.15 – 1.12	0.12 – 0.13	12.9 – 12.9	284 – 273	11.1 – 11.7	25.5 – 27.0	9.1 – 9.0
C	7.6 – 7.6	0.90 – 1.05	0.08 – 0.09	9.0 – 9.3	920 – 935	14.1 – 14.6	18.5 – 19.5	8.2 – 8.3
D	7.4 – 7.3	1.00 – 1.15	0.10 – 0.11	10.6 – 11.3	319 - 265	9.8 – 10.3	20.5 – 22.0	6.1 – 6.7

Etude de cas

	Mg (mg/100g)	K (mg/100g)	P (mg/100g)
Écart-type zone A	1.03	2.01	1.32
Ecart-type autres zones	0.69	0.90	0.56



Variabilité intra-zone

<<

Variabilité zone A

	pHKCl	COT	CEC	K disp	P disp
		%	Cmol+/kg	mg/100g TS	
A	5.7 – 5.7	1.95 – 1.85		14.4 – 18.1	6.9 – 7.0
B	5.8 – 5.7	2.05 – 2.00	18.1 – 18.2	22.2 – 20.9	6.8 – 5.9
C	5.7 – 5.6	1.85 – 1.75	15.0 – 14.8	14.6 – 13.2	4.7 – 4.1
D	5.7 – 5.8	1.70 – 1.80	14.2 – 14.6	11.8 – 11.8	5.1 – 5.3

Etude de cas

Importance de l'historique de l'occupation



● Verger ancien

● Verger récent

	OS	Texture	Drainage	Charge		Substrat	
	%			Nature	%	Nature	Prof. (cm)
A	100						
B	39.5	Limono-caillouteux	Excessif à imparfait	Grès ou schiste gréseux	15-50%	-	<40
C	39.2	Limon		-	<5%	-	>40
D	21.3	Limono-caillouteux		Grès ou schiste gréseux	15-50%	Sable	<40

Etude de cas

Importance de l'historique de l'occupation



● Verger ancien

● Verger récent

Importance de l'historique de l'occupation du sol...
L'aptitude du sol influence son occupation !!!

		pHKCl	COT	CEC	P	K	Mg	Ca	Unité P-K
			%	cmol+/kg	mg/100g				
●	B (GbBr4)	6.3	3	15.6	9	33	13	280	0-0
●	C (Aba(b)0)	6.2	1.7	10.3	5	17	10	189	175-0

Etude de cas

Influence du type et du fonctionnement du sol, de la topographie



	pHKCl	COT	CEC	K disp	P disp
		%	Cmol+/kg	mg/100g TS	
A	6.5 – 7.0	1.00 – 0.85		19.5 – 20.9	5.2 – 6.2
B	7.1 – 7.1	0.90 – 0.95	14.0 – 14.0	21.2 – 20.9	5.4 – 5.3
C	7.2 – 7.2	0.85 – 0.80	13.4 – 13.5	20.3 – 20.7	5.5 – 5.5
D	7.4 – 7.3	1.00 – 0.95	13.6 – 13.6	23.6 – 24.7	7.0 – 7.4
E	7.0 – 6.9	0.80 – 0.75	12.0 – 12.9	19.9 – 21.4	6.2 – 6.1

Etude de cas

Influence sur le diagnostic agronomique et sur le conseil



	pHKCl	P disp (mg/100g) ²	K disp (mg/100g) ²	CEC (cmol(+)/kg)	Fumure redressement P – K (unité P – K)
Aba ▲	6.47	9.6	36.2	14.0	15 – 130
	6.51	9.9	29.0		
G-Abp ★	6.68	12.0	32.2	9.5	0 – 95
	6.44	11.6	32.0		
Gbax ●	7.16	4.7	29.6	20.0	60 - 160
	7.12	5.1	31.0		



PERSPECTIVES

Perspectives

- **Ajouts de couches d'informations supplémentaires:**

Base de données Terre de REQUASUD

Aptitude des sols pour les principales cultures...

→→ conseil de fumure toujours plus personnalisé

Demande d'une analyse en direct par l'agriculteur



REQUASUD

Préparer vos demandes d'analyse de terre

Les agriculteurs peuvent localiser la ou les parcelles qu'il souhaite faire analyser et demander à un laboratoire agréé du réseau REQUASUD de faire le prélèvement et l'analyse de terre. Tout ceci directement à partir du portail REQUACARTO.

[En savoir plus](#)

1 2 3 4 5

Particuliers

Localiser la ou les parcelles que vous souhaitez faire analyser et demandez à un laboratoire agréé du réseau REQUASUD de faire le prélèvement et l'analyse de vos terres...

[Cliquez ici.](#)

Laboratoires

Elaborez vos plans d'échantillonnage, préparer vos analyses en vue d'une fertilisation adaptée des parcelles agricoles...

[Identifiez vous.](#)

S'identifier

Laboratoires:

*Utilisateur :

*Mot de passe :

[Se connecter](#)

Perspectives

- **Intérêts pour d'autres thématiques**

Étude de faisabilité pour l'élaboration d'un outil de gestion en vue :

- d'une valorisation raisonnée des matières de type B2 (boues, ...);
- d'un épandage opportun de ces matières amendantes sur les terres agricoles;
- d'un suivi agronomique et environnemental de ces terres à destination de l'exploitant.

Perspectives

Outils utilisés:

- Carte numérique des sols de Wallonie → échantillonnage raisonnée des parcelles agricoles
- Cartes contraintes environnementales (topographie, hydrographie,...) → sélection de parcelles répondant aux critères réglementaires
- Résultats d'étude et cartographie des teneurs de fond, en relation avec la CNSW → étude des risques, aide à la décision

Sélection d'une
parcelle

Analyse des
contraintes
environnementales

Prélèvement -
Analyse

Epandage et suivi



MERCI DE VOTRE ATTENTION